

O Modelo DAVIC (Digital Audio and Video Council)

Pedro Carvalho¹, Nelson Pacheco da Rocha²

¹CET, ²DETUA/INESC

Resumo- Este artigo sintetiza uma visão global sobre as arquitecturas, sistemas e ferramentas tecnológicas que tornarão tecnicamente possíveis novos serviços e aplicações multimédia em redes de banda larga e sobre o modo como novos negócios se organizarão nesta área a curto prazo, numa perspectiva essencialmente baseada nas especificações do consórcio DAVIC (Versão 1.3).

Abstract- This paper presents a global perspective on the architectures, systems and technology tools which will make the emerging market of multimedia services and applications over broadband networks a reality, and also how the associated business will organise itself, all from a DAVIC specifications standpoint (Version 1.3).

I. INTRODUÇÃO

No fim dos anos 70, início da década de 80, a convergência das tecnologias de telecomunicações e da informação deu origem aos novos comutadores telefónicos digitais que viriam a revolucionar o mundo das telecomunicações. Mais tarde, no fim da década de 80, início da década de 90, duas novas áreas tecnológicas e de negócios, surgiram também devido a convergência de tecnologias: as redes locais de computadores e a computação distribuída surgem como resultado da convergência das tecnologias das telecomunicações com as da informação, enquanto que os jogos electrónicos de bolso surgem como resultado da convergência das tecnologias da informação com a informação gráfica e sonora (media).

Mais recentemente, nos últimos 3 a 4 anos, assistimos a grandes investimentos em tecnologias de vídeo digital, sistemas de jogos tridimensionais, televisão de alta definição, televisão interactiva, novas formas de gravação e difusão de áudio e vídeo digital de grande qualidade, e redes de telecomunicações de banda larga. Esses investimentos, em paralelo com o sucesso incomparável da Internet em todo o mundo, levam-nos a crer que nos encontramos no limiar de uma nova era, na qual a convergência das tecnologias da informação, das telecomunicações, e do negócio do entretenimento e informação (com o equipamento electrónico de grande consumo associado) darão origem a um novo e vasto negócio, o dos serviços multimédia interactivos em rede, os quais combinam três factores tecnológicos

fundamentais: a representação da informação sob uma forma multimédia, a introdução de grande interactividade (utilizador-sistema e utilizador-utilizador), e as redes de telecomunicações de banda larga.

No entanto, analisando os objectivos ou mesmo resultados concretos de alguns projectos actuais de I&D pré-comerciais, na Europa e nos EUA [1, 2], constata-se que o impacto dos serviços multimédia interactivos em rede depende de alguns factores chaves, nomeadamente:

- Uma rede de telecomunicações capaz de colocar acessos de banda larga nos mercados residenciais e empresariais, de um modo rápido e económico (rede de acesso).
- Uma espinha dorsal de telecomunicações capaz de suportar a difusão generalizada de acessos de banda larga (rede nuclear, ou core network).
- A disponibilização de um conjunto de funcionalidades básicas nas redes de acesso e core, capazes de fornecer todos os serviços multimédia genéricos, fundamentais para que se possam construir aplicações sofisticadas, de um modo rápido e económico.
- A rápida introdução no mercado de um vasto leque de aplicações eficientes, fáceis de utilizar, passíveis de ser executadas num terminal normalizado de baixo custo, tal como um PC, um terminal simples do tipo set top box ligado a uma TV, uma máquina de jogos ou um network computer de baixo custo.
- A disponibilização de conteúdos interessantes (filmes, música, acontecimentos desportivos, enciclopédias, notícias, serviços informativos especializados, etc.), capazes de convencer os utilizadores a adquirir os novos serviços, dado o seu valor para a sua família ou para o seu negócio.
- A oferta de pacotes de serviços a preços "chave" capazes de convencer os potenciais clientes.

Face ao que se disse acima, é razoável sistematizar o papel dos vários intervenientes. Por um lado, devem existir os fornecedores de conteúdos, servidores que armazenarão e suportarão a reprodução simultânea de volumes gigantescos de informação. Do lado do consumidor dos serviços, o utilizador residencial ou empresarial deverá dispor de um equipamento cliente capaz de descomprimir e decodificar o sinal digital e apresentá-lo num ecrã adequado, possuir um interface humano sofisticado e encarregar-se do controlo da

comunicação. Adicionalmente, é previsível que, a médio prazo, o equipamento cliente será também capaz de gerar grandes quantidades de informação multimédia comprimida e enviá-la para outros utilizadores. Finalmente, devem existir elementos que actuem como intermediários no acesso à informação, os sistemas fornecedores de serviços, ao qual o equipamento cliente se liga inicialmente para efeitos de configuração inicial e carregamento de programas (sistemas operativos e aplicações), e no qual se armazena toda a informação necessária sobre os utilizadores individuais e sobre os serviços disponíveis na rede.

A informação multimédia será transmitida através de canais de banda larga no sentido do fornecedor de conteúdos para o fornecedor de serviços e deste para o consumidor de serviços, utilizando as redes de transporte e de acesso, enquanto que o utilizador (ou consumidor do serviço) poderá, através de um canal de retorno, de banda provavelmente mais estreita, controlar totalmente a utilização da informação pretendida.

Em termos de redes nuclear e de acesso, embora a solução ideal aponte para uma única rede integrada de banda larga capaz de fornecer todos os serviços de telecomunicações aos utilizadores finais (a tão falada B-ISDN, Broadband Integrated Services Digital Network), no curto e médio prazo, por razões essencialmente económicas, as tecnologias utilizadas para o "transporte de bits" serão bastante variadas, passando pelo SDH (Synchronous Digital Hierarchy) e ATM (Asynchronous Transfer Mode) na rede nuclear e por uma mistura de diferentes tecnologias, tais como HFC (Hybrid Fiber Coax - televisão por cabo), ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), PON (Passive Optical Network), redes de distribuição de televisão sem fios de curto alcance (também chamadas "redes de TV cabo sem fios"), ou satélites de difusão digital de vídeo com canal telefónico de retorno, nas rede de acesso. No entanto o elemento comum para o transporte de informação tenderá a ser a célula ATM, segundo a opinião dos especialistas nesta área [2, 3, 4].

Segundo [5], a cadeia de negócios dos serviços e aplicações multimédia incluirá produção de conteúdos, empacotamento e distribuição, fornecimento de serviços, transporte e entrega, controlo de acessos e terminal do utilizador final. Portanto, para que o negócio da multimédia se possa generalizar e massificar, precisamos de pôr de acordo um conjunto de entidades, tais como:

- Fabricantes (computadores e software, equipamentos electrónicos de consumo, e equipamento de telecomunicações).
- Produtores de conteúdos multimédia (jogos, enciclopédias, cursos de auto-formação, música, vídeo-clips, filmes).
- Empresas de difusão (rádio, televisão terrestre e satélite).
- Operadores de telecomunicações (operadores de redes fixas e móveis e operadores de redes de televisão por cabo).

- Fornecedores de serviços Internet.
- Agências governamentais que agem como regulamentadoras.
- Entidades de I&D capazes de resolver os problemas técnicos mais complexos.

II. CONCEITOS DAVIC

Tendo em conta a diversidade dos possíveis intervenientes, torna-se, pois, necessário definir um modelo de referência e produzir um conjunto de especificações com as quais todos estes actores concordem, de modo a que todos os seus sistemas interfuncionem e o negócio de cada um possa colher os lucros desejados neste novo mercado. A iniciativa DAVIC (Digital Audio and Video Council) surgiu precisamente com o objectivo de conseguir o consenso entre todos os actores e produzir modelos e especificações que representem esse consenso num dado intervalo de tempo.

O modo de actuação do DAVIC baseia-se num processo de identificação, selecção, melhoramento e, se necessário, desenvolvimento de especificações de interfaces, protocolos e arquitecturas de serviços e aplicações digitais multimédia.

A metodologia de funcionamento do DAVIC baseia-se nos seguintes aspectos fundamentais:

- Especificação de componentes genéricos de sistemas (tools na terminologia DAVIC) e não de sistemas completos, segundo o seguinte processo: análise dos sistemas alvo, decomposição dos sistemas alvo em componentes, identificação de componentes comuns entre sistemas, especificação de todos os componentes necessários (tools), confirmação de que as componentes especificadas servem para construir os sistemas alvo.
- Reutilização dos mesmos componentes (tools) em diferentes partes de diferentes sistemas.
- Especificação de apenas um componente (tool) para uma mesma funcionalidade.
- Especificação do mínimo essencial para garantir a interoperabilidade entre componentes.

Com esta filosofia pretende-se criar rapidamente um conjunto de especificações que permitam a industrialização e massificação de um leque alargado de novos serviços e aplicações multimédia.

Em termos de âmbito de utilização, as especificações DAVIC pretendem endereçar todo e qualquer sistema que possa ser representado por um modelo com a arquitectura do tipo da Figura 1. Os sistemas deste tipo são compostos de 5 entidades distintas:

- Sistema do Fornecedor de Conteúdos - SFC (Content Provider System - CPS).
- Sistema do Fornecedor de Serviços - SFS (Service Provider System - SPS).
- Sistema do Consumidor dos Serviços - SCS (Service Consumer System - SCS).
- Sistema de Entrega Fornecedor de Conteúdos - Fornecedor de Serviços.

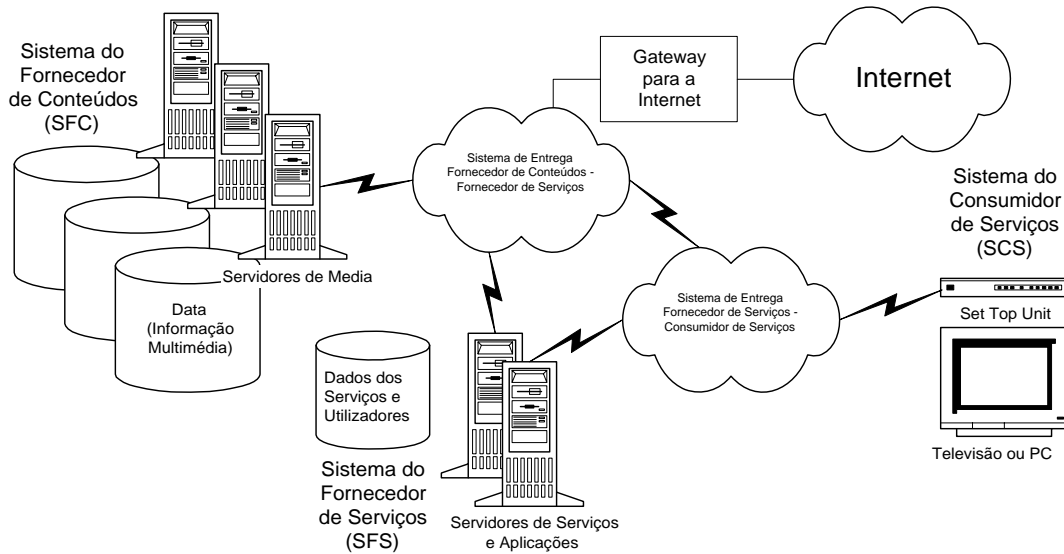


Figura 1 - O tipo de sistemas endereçados pelo DAVIC

- Sistema de Entrega Fornecedor de Serviços - Consumidor de Serviços.

Dado que o principal objectivo do DAVIC é "...potenciar o sucesso de novos serviços e aplicações do tipo audiovisual...", as especificações são continuamente derivadas a partir da análise funcional de um conjunto de aplicações consideradas estratégicas pelos membros do consórcio [6]. A partir dessas aplicações são identificadas as funcionalidades que deverão existir em vários pontos chave de um sistema DAVIC para que essas aplicações possam ser realizadas com um mínimo de trabalho específico de implementação. As funcionalidades identificadas serão, por sua vez, suportadas por ferramentas (protocolos de alto e médio nível, servidores, etc.), as quais serão integradas nas especificações DAVIC se existirem no mercado, ou especificadas caso não existam. Este processo está ilustrado na Figura 2.

Em [6] são apresentadas exhaustivamente as aplicações consideradas estratégicas para a versão 1.2 das especificações DAVIC, assim como a lista de todas as funções necessárias para suportar essas aplicações num sistema DAVIC operacional.

O método para a análise e descrição de uma aplicação

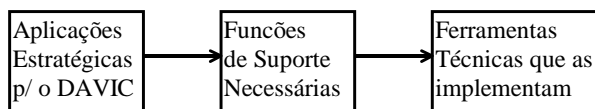


Figura 2 - O processo de derivação de funções e ferramentas do DAVIC

segue o seguinte processo:

- Descrição geral da aplicação.
- Especificação de base (funções relacionadas com o utilizador da aplicação, com o fornecedor do serviço,

com o fornecedor dos conteúdos, e com o fornecedor da rede.

- Características de tempo real (por exemplo, tempos de resposta e largura de banda).
- Possíveis extensões da aplicação básica.

Em termos de aplicações fundamentais, o consórcio identificou como estratégicas para a fase actual das especificações as seguintes 19 aplicações, por ordem de prioridade de introdução no mercado: Cinema-a-Pedido (Movies on Demand), Tele-Compras (Teleshopping), Difusão (Broadcast), Quase Vídeo-a-Pedido (Near Vídeo on Demand), Difusão Diferida (Delayed Broadcast), Jogos (Games), Tele-Trabalho (Telework), Karaoke-a-Pedido (Karaoke on Demand), Acesso à Internet (Internet Access), Notícias-a-Pedido (News On Demand), Programação da TV (TV Listings), Ensino à Distância (Distance Learning), Videotelefonía (Videotelephony), Banco em Casa (Home Banking), Telemedicina (Telemedicine), Produção de Conteúdos (Content Production), Serviços Transaccionais (Transaction Services), Vídeo-Conferência (Videoconferencing), CD-ROM Virtual (Virtual CD-ROM).

Das funções necessárias para suportar as 19 aplicações acima, destacamos apenas as consideradas nucleares por suportarem um vasto conjunto de aplicações e serem essenciais para o funcionamento, operação e manutenção de um sistema DAVIC. Em [6] apresenta-se uma lista exhaustiva das funções necessárias para suportar as aplicações da versão corrente das especificações DAVIC. As funções abaixo descritas são designadas por Funções Nucleares (Core Functions) e consistem em:

- Transporte de Bits (Bit Transport) - Capacidade de fornecer ligações físicas e lógicas com uma dada largura de banda, bem como de as combinar e multiplexar.

- Sessão (Session) - Capacidade de controlar as funções de transporte de bits, utilizando-as para estabelecer ou terminar ligações lógicas. Fornecimento de facilidades de transferência e verificação de ficheiros e encriptação de dados.
- Controlo de Acessos (Access Control) - Capacidades de autenticação de utilizadores, determinação e controlo de direitos de acesso à rede, às aplicações e aos conteúdos, verificação de créditos e pagamentos.
- Navegação, Selecção de Programas e Escolha (Navigation, Program Selection and Choice) - Facilidades de menus e lançamento de aplicações residentes ou carga a partir da rede e subsequente execução.
- Lançamento de Aplicações (Application Launch) - Capacidade de carregar e executar uma aplicação, local ou remota.
- Elos de Sincronização de Media (Media Synchronization Links) - Capacidade de estabelecer ligações entre vários tipos de objectos, de diferentes media, de modo a criar um conteúdo multimédia.
- Controlo da Aplicação (Application Control) - Fornecimento ao utilizador da capacidade de controlar as aplicações, modificando o seu comportamento.
- Controlo da Apresentação (Presentation Control) - Fornecimento ao utilizador da capacidade controlar o modo como lhe é apresentada a informação multimédia disponível num servidor.
- Dados de Utilização (Usage Data) - Funções de recolha, armazenamento e recuperação de dados relativos à utilização de todos os recursos do sistema por parte dos utilizadores. Esses dados destinam-se a suportar as funções de facturação, marketing, planeamento, etc.
- Perfil do Utilizador (User Profile) - Funções de suporte à gestão de todos os dados relativos a um dado utilizador relevantes para o fornecimento dos serviços.
- Rede Doméstica (Home Network) - Funções de suporte à interligação e troca de informação entre dispositivos electrónicos de consumo dentro de uma mesma residência, tais como televisões, rádios, câmaras de vídeo, etc.

Todas as especificações DAVIC são suportadas em dois modelos de referência: O MARS - Modelo Abstracto de Referência do Sistema (ASRM - Abstract System Reference Model) e o MRSD - Modelo de Referência de Sistemas DAVIC (DSRM - DAVIC System Reference Model).

III. MODELO ABSTRACTO DE REFERÊNCIA DO SISTEMA

O modelo MARS define um conjunto de blocos e relações de alto nível que são depois utilizados para

derivação do MRSD, a partir do qual são depois derivadas todas as especificações DAVIC.

A. Partições e Pontos de Referência

O MARS é um modelo hierárquico de decomposição, com vários níveis, designados por partições, representadas por P0, P1, P2, ..., PN, do nível hierárquico mais alto (P0) para o mais baixo (PN).

A ideia de base do MARS (Figura 3) é a descrição do comportamento externo dos blocos que constituem um sistema através da caracterização dos seus interfaces externos. As descrições dos interfaces permitem capturar todas as características essenciais dos blocos de um sistema que interagem entre si, incluindo os fluxos lógicos de informação, os protocolos de comunicação utilizados, os sinais físicos e os canais utilizados para transferir informação entre blocos.

Cada partição representa um nível de abstracção que permite esconder os detalhes dos níveis hierárquicos inferiores. A descrição dos interfaces entre blocos pode também ser tão detalhada quanto necessário, através da partição dos blocos que constituem o sistema, aumentando a granulosidade conforme se entra em partições mais detalhadas, menos abstractas.

A partição P0 representa uma abstracção de um sistema DAVIC, na qual se dá ênfase à divisão em domínios administrativos, possivelmente relacionadas com regulamentação nacional aplicável aos serviços e aplicações DAVIC. Cada um dos blocos do nível P0 representa uma região ou domínio administrativo, sendo estes interligados por um conjunto de linhas representando fluxos de informação. Os fluxos de informação podem ser originados ou terminados numa dada região, ou simplesmente atravessá-la, vindos de, e destinados a outras regiões.

B. Pontos de Referência

Na Figura 3 são representados vários pontos de referência. Um ponto de referência representa um conjunto de interfaces entre quaisquer dois blocos relacionados, através dos quais a informação flui. Esses interfaces são constituídos por:

- Um ou mais interfaces lógicos (por oposição a físicos) de transferência de informação.
- Um ou mais interfaces físicos de transferência de sinais, cada qual com um ou mais canais distintos.

Os sinais electrónicos transferidos entre blocos, através dos interfaces físicos, representam os fluxos de informação transferidos através dos interfaces lógicos.

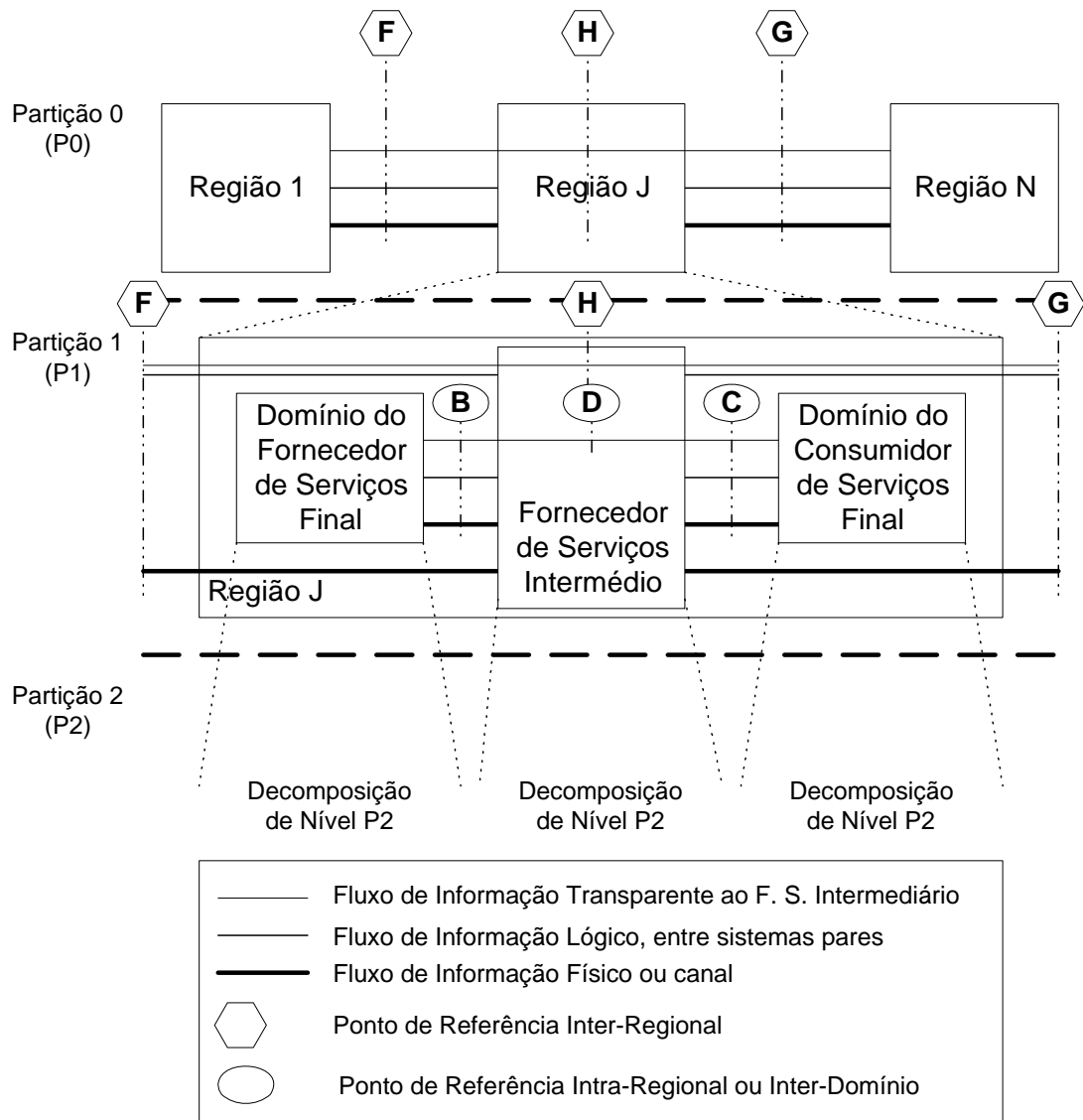


Figura 3 - O Modelo Abstracto de Referência do Sistema (MARS)

Os pontos de referência F e G da Figura 3 representam conjuntos de interfaces que transportam informação entre duas regiões adjacentes, enquanto que o ponto de referência H representa interfaces através dos quais a informação flui dentro da região J de um modo transparente, ou seja, sem que esta seja alterada e sem que seja alterado o estado dos objectos existentes na região.

No nível hierárquico P1, descrevem-se os componentes abstractos existentes numa região do nível P0. Nomeadamente, são considerados os seguintes componentes, ou objectos, no nível P1:

- Fornecedor de Serviços Final (FSF).
- Fornecedor de Serviços Intermediário (FSI).
- Consumidor de Serviços Final (CSF).

Considera-se que podem existir várias instâncias de cada tipo de objecto numa dada região.

Relativamente aos pontos de referência, consideram-se, na partição P1, os seguintes:

- Ponto B: conjunto de interfaces FSF-FSI locais à região em causa e conjunto de interfaces FSF com objectos em outras regiões, via H e F ou G.
- Ponto C: conjunto de interfaces FSI-CSF locais à região em causa e conjunto de interfaces CSF com objectos em outras regiões, via H e F ou G.
- Ponto D: conjunto de interfaces FSF-CSF na mesma região. A informação que flui através do ponto de referência D é transparente para o FSI.

Tentando decompor, ainda de um modo abstracto e genérico, o modelo MARS até ao nível P2, obtemos um possível cenário no qual os objectos da partição P1 são decompostos em Objectos Principais do Serviço (OPS) e Objectos de Comunicações do Serviço (OCS). O objectivo dos OPS é o fornecimento de serviços extremo-a-extremo aos objectos pares, enquanto que a função dos OCS é o suporte das necessidades de comunicação dos OPS.

C. Planos e Interfaces

Com o objectivo de simplificar o MARS, considera-se que existem apenas três categorias (ou classes, ou tipos) de objectos no modelo: utilizador (U), controlo (C) e gestão (G). Cada uma destas categorias é designada por Plano do MARS.

Por outro lado, também com o objectivo de simplificar o modelo, considera-se que as trocas de informação entre entidades pares de um sistema apenas podem ocorrer entre objectos do mesmo plano, através dos respectivos interfaces. Este facto está ilustrado na Figura 3. Nessa figura surge também o conceito de "objecto contentor", um objecto de mais alto nível que contém outros objectos de funcionalidade mais simples.

São definidas quatro categorias de interfaces no MARS. Cada interface lógico deve ter um interface físico correspondente, para que possa ocorrer transferência de informação. As categorias de interfaces lógicos definidas são:

- Interface (lógico) do Plano do Utilizador: permite o fluxo transparente (não alterável por objectos intermédios) de informação entre objectos no plano do utilizador. Essa informação poderá, por exemplo, ser um filme, dados ou programas ou informação privada trocada entre utilizadores.
- Interface (lógico) do Plano de Controlo: permite o fluxo de informação entre objectos do plano de controlo em qualquer camada dos protocolos de comunicação. Essa informação poderá ser, por exemplo, sinalização para estabelecimento, supervisão e libertação de chamadas e ligações.
- Interface (lógico) do Plano de Gestão: permite o fluxo de informação entre objectos de gestão em qualquer camada de protocolo de comunicações. Esta informação está relacionada com funções de gestão, tais como falhas, configurações, controlo de custos, desempenho e segurança.

O Interface Físico, por seu lado, representa a descrição das características físicas de um dado interface.

A completa especificação de um interface externo de um bloco deverá incluir todos os protocolos de comunicação necessários para transferir informação entre os objectos nos planos U, C e G.

O MARS introduz também o conceito ou ponto de vista de "camadas de serviço". Uma camada de serviço é simplesmente uma partição de um objecto contentor. Cada camada de serviço contém um conjunto de objectos que interagem com objectos pares em outro bloco (um objecto contentor no mesmo ou em outro sistema) utilizando os seus serviços ou fornecendo-lhes serviços.

O ponto de vista de camada de serviço tenta decompor um objecto contentor dando ênfase a propriedades importantes para as interacções entre objectos pares e não ao modo como os objectos são implementados. Por outro lado, o ponto de vista dos planos (utilizador, controlo e

gestão), permite classificar os objectos com base na sua funcionalidade.

São definidas pelo DAVIC quatro camadas de serviço distintas:

- CS0 - Camada de Serviços Principal: nesta camada agrupam-se os objectos que fornecem os serviços fundamentais para atingir um dado objectivo. Os objectos CS0 são clientes locais dos objectos da CS1.
- CS1 - Camada de Serviços da Aplicação: nesta camada agrupam-se os objectos que fornecem serviços fundamentais aos objectos da camada de serviços principal.
- CS2 - Camada de Serviços da Sessão e Transporte: nesta camada agrupam-se os objectos que fornecem os serviços de estabelecimento e manutenção de comunicações extremo a extremo aos clientes da CS1.
- CS3 - Camada de Serviços da Rede: esta é a única camada que dispõe de ligações físicas para comunicação com outros sistemas. Todas as comunicações lógicas entre objectos pares nas camadas CS0, CS1 e CS2 são realizadas através de canais físicos que interligam objectos de serviço na camada CS3.

Cada camada de serviço tem um interface externo, através do qual todas as interacções lógicas de serviços entre objectos pares têm lugar. As interacções de serviços consistem em sequências de fluxos de informação, constituídas por mensagens enviadas de objectos fonte num dado objecto contentor para objectos destino em outro objecto contentor. Os fluxos de informação através de um dado interface externo de uma camada de serviço podem ser fluxos de utilizador, controlo ou gestão, conforme provenham ou se destinem, respectivamente, a objectos dos planos de utilizador, controlo ou gestão nessa camada de serviço. Estes fluxos de comunicação designam-se por canais lógicos de comunicação entre objectos pares.

Os sinais físicos que representam os fluxos lógicos de informação entre objectos, em qualquer camada ou plano, fluem de um objecto contentor para outro através do interface físico externo de cada objecto na camada de serviço 3 (camada de serviços da rede).

O conjunto de interfaces lógicas e interfaces físicos externos de um objecto contentor designa-se por ponto de referência entre dois objectos contentores, através do qual todos os fluxos de informação ocorrem, e consequentemente todos os serviços interagem.

Na Figura 4 apresenta-se um objecto contentor decomposto em planos e camadas de serviço, sendo também representados os interfaces lógicos e físico e um ponto de referência. O bloco de nome "Objectos de Gestão de Sistema" engloba os objectos internos de gestão, não pertencentes a nenhuma camada de serviços específica.

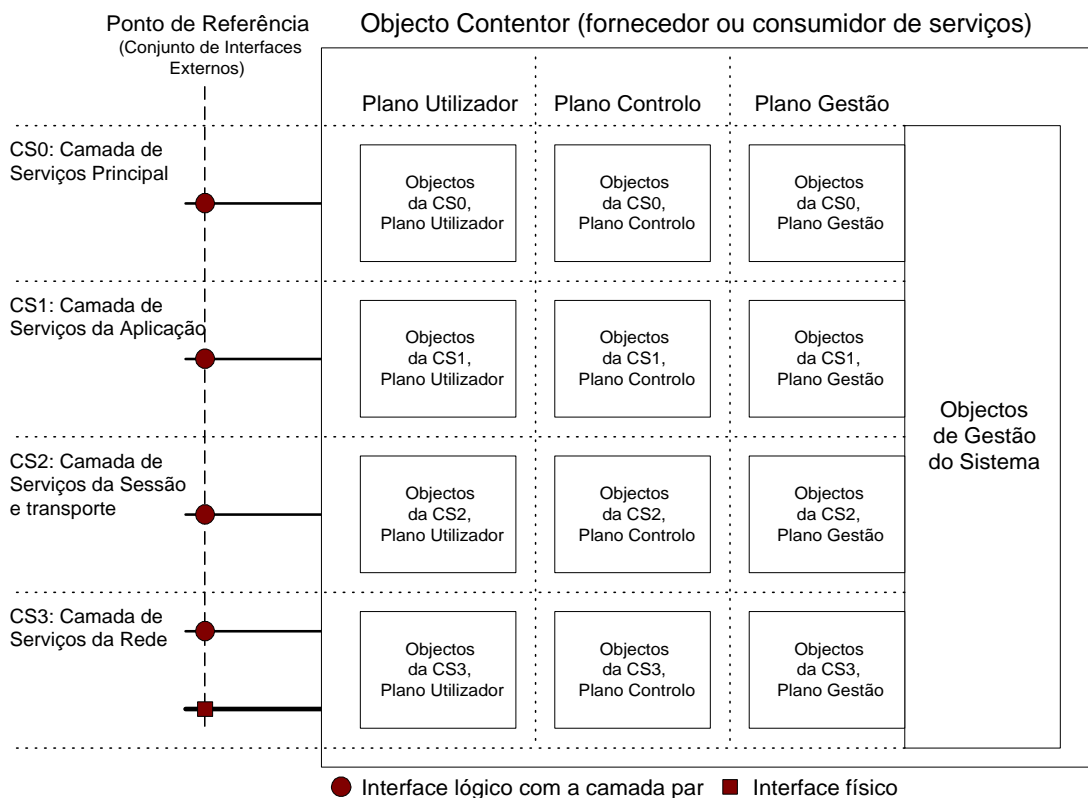


Figura 4 - Decomposição de um objecto contentor em camadas de serviços e planos

D. Modelo Genérico de Serviços com Quatro Camadas

Para concluir a descrição do modelo abstracto DAVIC (MARS), apresenta-se na Figura 5 um modelo genérico de serviços com quatro camadas, baseado nos conceitos do MARS acima descritos, no qual três objectos (contentores) interagem entre si. Este modelo serve como ferramenta de base para a descrição da maior parte dos cenários concretos de interacção em sistemas DAVIC, permitindo identificar, derivar e especificar os serviços, interfaces e pontos de referência de interesse.

As entidades principais que compõem este modelo são:

- Os três objectos contentores, correspondentes aos domínios do FSF, FSI e CSF.
- As quatro camadas de serviços, utilizadas para classificar e separar os objectos pares de serviços (objectos nas mesmas camadas, mas em diferentes domínios) em cada um dos domínios.
- Interfaces entre objectos pares de serviços, residentes nos diferentes domínios.
- Pontos de acesso aos serviços (PAS, em inglês SAP - Service Access Points) entre camadas de serviços adjacentes, dentro de cada um dos três domínios.

Sobre o modelo genérico da Figura 5, salientam-se os seguintes aspectos:

- As interacções de serviços podem ser entre pares (objectos na mesma camada de serviços mas em diferentes domínios) ou hierárquicas (objectos no

mesmo domínio mas em camadas de serviços diferentes mas adjacentes). As interacções entre pares realizam-se através de interfaces lógicas (conjuntos de regras para troca de informação), enquanto que as interacções hierárquicas têm efeito através de Pontos de Acesso aos Serviços (trocas lógicas de informação entre objectos em camadas adjacentes, num mesmo domínio).

- A Camada de Serviços de Transporte e Sessão: contém os objectos que controlam e gerem os recursos necessários (localmente e no FSI) para estabelecer os canais utilizados pelos objectos da camada CS1 para comunicar com os seus pares em outros domínios.
- A Camada de Serviços de Rede: contém objectos com interfaces físicas externas com outros sistemas pares. Todos os fluxos de informação lógicos das outras camadas têm que ser transferidos através de um ou mais interfaces físicas desta camada.
- A Camada de Serviços Principal: contém objectos fundamentais para um dado serviço. Estes objectos utilizam os serviços dos objectos da CS1 (serviços da aplicação) para trocarem informação com objectos pares em outro domínio.
- A Camada de Serviços da Aplicação: contém os objectos que criam o ambiente necessário para processar a informação da CS1.

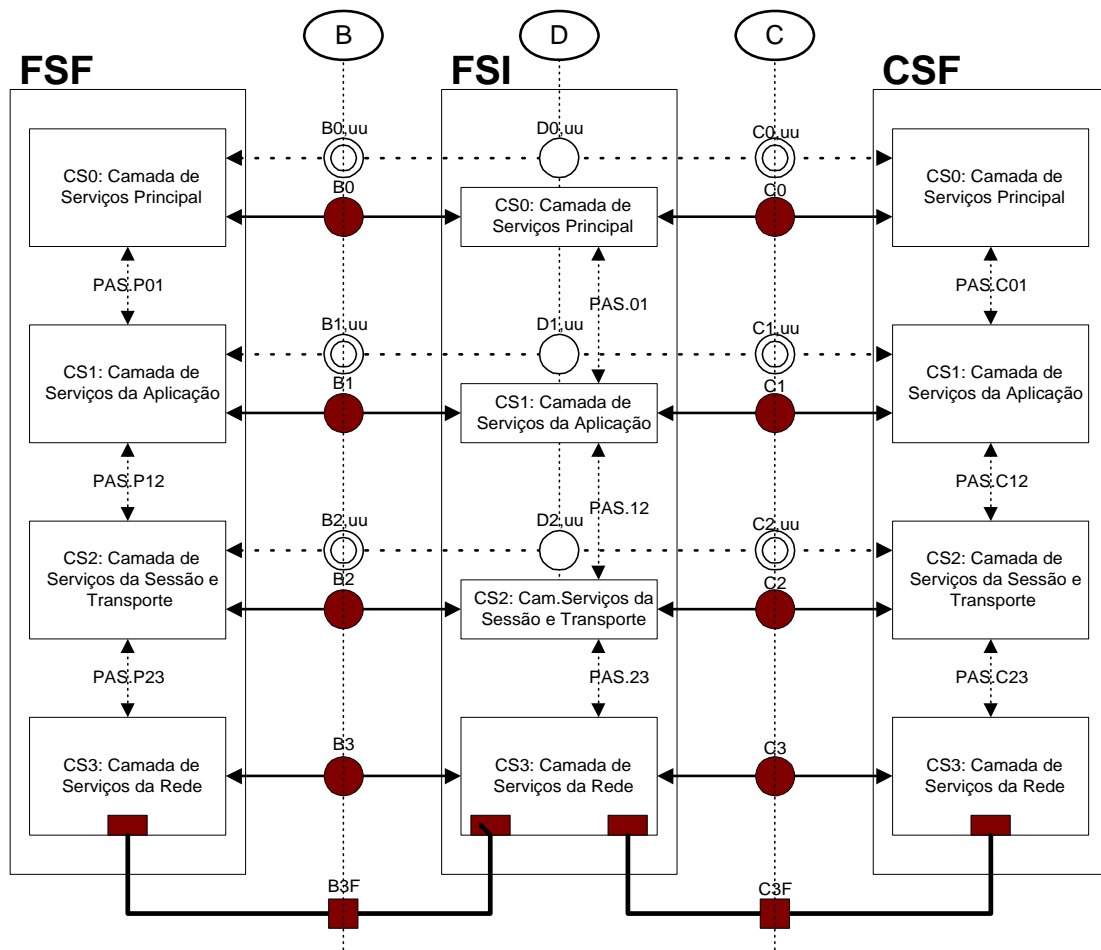


Figura 5 - Modelo genérico de serviços com quatro camadas

- A informação entre objectos pares de serviços flui entre o FSF e o CSF através do interface D0,uu do FSI (ponto de referência D, interface D0, utilizador a utilizador) sem que o FSI a "veja", ou seja, de um modo totalmente transparente em termos semânticos e sintácticos. O mesmo se passa nos interfaces D1,uu e D2,uu. A informação que flui FSF-CSF apenas se torna visível na camada de serviços 3, em termos de símbolos apenas, não de informação.
- Se os objectos do FSF-CSF ou CSF-CS0 quiserem trocar informação com os objectos FSI-CS0 utilizam para isso os interfaces não transparentes B0 ou C0. O mesmo se aplica para as camadas CS1 e CS2 e respectivos interfaces B1, C1 e B2, C2.

IV. DESCRIÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA DE SISTEMAS DAVIC

O Modelo de Referência de Sistemas DAVIC (MRSD) é baseado no MARS descrito acima, focando no entanto as entidades concretas que devem existir num sistema DAVIC real. O MRSD é o modelo de base a partir do qual se derivam todas as especificações DAVIC. Este

modelo é baseado no conceito de blocos fechados para o exterior, ou "caixas negras", e pontos de referência, ou seja, pontos de especial importância para o sistema. A decomposição das "caixas negras" é levada apenas até ao nível necessário para compreender os fluxos de informação e relações que se tornem visíveis fora das mesmas, através dos seus interfaces.

O MRSD é também um modelo hierárquico, com vários níveis designados por partições. A Partição P0 é igual à partição P0 do MARS. Passando para a partição P1, e concretizando a região J do MARS obtemos a Figura 6 abaixo, a qual define um modelo de Referência de Sistemas DAVIC para o nível P1 (partição 1) de uma dada região J. Tal como no MARS, cada objecto da partição P1 é contendor de um ou mais objectos da partição P2, e assim sucessivamente.

O modo como se concretiza o MARS para obter o MRSD é o seguinte:

- O "Fornecedor de Serviços Final" do MARS é instanciado como "Sistema do Fornecedor de Serviços" do MRSD.
- O "Fornecedor de Serviços Intermédio" do MARS é instanciado nos dois objectos "Sistema de Transporte" (SFC-SFS e SFS-SCS) do MRSD.

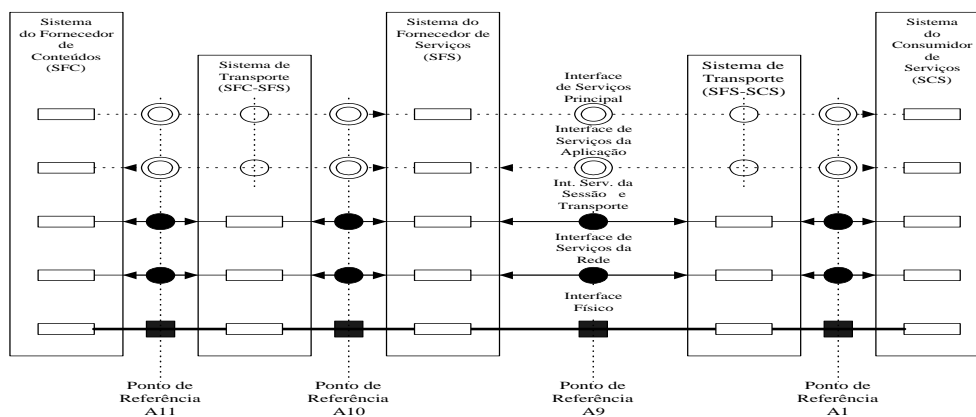


Figura 6 - Modelo de Referência de Sistemas DAVIC (Partição 1)

- O "Consumidor de Serviços Final" do MARS é instanciado no objecto "Sistema do Consumidor de Serviços" no MRSD.
- O bloco "Sistema do Fornecedor de Conteúdos" surge como uma nova entidade no MRSD. O seu objectivo é o carregamento de conteúdos (áudio, vídeo, programas, dados, etc.) no SFS, utilizando os serviços do "Sistema de Transporte SFC-SFS". Note-se que os blocos SFC e transporte SFC-SFS não são ainda definidos na actual versão desta especificação.

O objectivo do MRSD é a definição de:

- Todas as entidades que podem constituir um sistema DAVIC (Sistema do Fornecedor de Conteúdos, Sistema de Transporte SFC-SFS, Sistema do Fornecedor de Serviços, Sistema de Transporte SFS-SCS, Sistema do Consumidor de Serviços).
- Todos os fluxos de informação entre essas entidades: três tipos básicos de informação que podem fluir entre objectos - Informação de Controlo, Informação de Conteúdo e Informação de Gestão – os quais quando interceptados por um objecto podem ser interpretados ao nível semântico (significado), sintáctico (gramática) e simbólico (bits ou padrões de bits).
- Todos os pontos de referência entre essas entidades (conjuntos de interfaces intrínsecos de cada partição).
- Todas as interfaces lógicas e físicas que constituem esses pontos de referência.

O MRSD, descrito em [7] é talvez o aspecto mais importante das especificações DAVIC, uma vez que, a partir deste modelo são descritas todas as entidades, tais como o SFS, o SCS e os sistemas de transporte, assim como todos os protocolos das camadas baixa, alta e média. Todos os restantes capítulos das especificações DAVIC fazem referência ao MRSD, como ponto de partida para o seu desenvolvimento mais pormenorizado.

V. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE EVOLUÇÃO

Relativamente ao consórcio DAVIC, o seu maior valor é o facto de fornecer abertamente a todos os interessados uma arquitectura de referência que se estende do produtor de conteúdos até ao consumidor final, uma terminologia (ou linguagem) e um conjunto de mecanismos e ferramentas que facilitam grandemente a especificação e avaliação de sistemas, serviços e aplicações audiovisuais de alta qualidade, tendo ainda em vista a integração com o mundo Internet. Nenhuma outra organização multi-parceiro ou empresa individual foi, até hoje, capaz de produzir resultados com uma tal abrangência.

Assim, do ponto de vista de alguém que especifica um sistema destinado a fornecer serviços multimédia de alta qualidade sobre redes de telecomunicações, seria insensato não considerar as especificações DAVIC como ponto de partida. Por outro lado, do ponto de vista de alguém que consulta o mercado com o objectivo de adquirir sistemas do mesmo tipo, seria difícil elaborar um caderno de encargos e posteriormente avaliar e comparar cada uma das propostas dos fabricantes, sem a estrutura e as ferramentas especificadas pelo consórcio DAVIC.

Relativamente às especificações produzidas pelo consórcio, em termos de qualidade e como quase todas as normas técnicas actuais, enfermam de problemas de incoerência entre partes, mistura de conceitos diferentes e diferentes representações do mesmo conceito. Assim, ao ler os documentos de especificação DAVIC podemos detectar de imediato a utilização de uma mistura de terminologias funcional e orientada a objectos confusa e pouco coerente, sendo misturados abusivamente, na nossa opinião, os conceitos de função, funcionalidade, elemento funcional, objecto e entidades. Por outro lado, cada grupo de normas é claramente desenvolvido por diferentes grupos multinacionais, o que leva a algumas incoerências globais que dificultam a compreensão de conceitos fundamentais.

O consórcio DAVIC, através de um claro alinhamento e cooperação com outras organizações com um papel fundamental na criação ou aceitação internacional de normas, nomeadamente ITU-T, ISO, ATM Fórum, IETF, DVB e IEEE e através da representatividade dos seus próprios membros, representa actualmente as "vontades" técnicas e comerciais de um grande número de actores das indústrias de telecomunicações, tecnologias da informação e equipamentos de consumo. Assim, o consórcio afirma-se mundialmente como o líder ou "gestor da convergência" destas três áreas). No entanto, em nossa opinião, o consórcio tem cometido um conjunto de erros estratégicos que poderão vir a passar os seus resultados para um plano muito secundário. Nomeadamente temos:

- O mercado da "multimédia em rede", como vimos na introdução deste trabalho, constitui-se numa cadeia de negócio com as seguintes componentes [5]: produção de conteúdos, empacotamento e distribuição de conteúdos, fornecimento de serviços, transporte e entrega, controlo do acesso, terminal de utilizador.
- Se repararmos bem, as especificações DAVIC ignoram totalmente os aspectos de produção de conteúdos (os pontos de referência A11 e A10 do MRSD, entre o SFC e o SFS, ainda não estão definidos), e pouca relevância dão aos aspectos de empacotamento e distribuição. Este facto parece indicar um peso reduzido dos produtores e distribuidores de conteúdos no consórcio. Considerando o poder económico e político dos grandes produtores de conteúdos (por exemplo, estúdios de cinema, cadeias de televisão, empresas de software), ignorá-los poderá vir a revelar-se um erro estratégico muito pesado.
- Dadas as suas origens durante um período a que podemos chamar o da "euforia do Vídeo On Demand", o DAVIC modelou muitos dos seus aspectos de sistemas com o enfoque neste tipo de serviços, nomeadamente, ao utilizar os protocolos DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control - vocacionados para o controlo interactivo de servidores de vídeo) para o controlo da sessão, limitou grandemente a flexibilidade dos sistemas DAVIC a este nível.
- O consórcio atrasou-se bastante no acompanhamento daquilo a que podemos chamar a onda Internet,

apostando numa arquitectura MPEG-TS (Moving Picture Expert Group – Transport Stream) e ATM extremo-a-extremo para todos os serviços, propondo os protocolos TCP/IP como um produto secundário das redes DAVIC (apenas para possibilitar o acesso à Internet). De facto, a tendência parece ser a utilização de protocolos TCP/IP (ou suas evoluções e extensões) de extremo-a-extremo para todos os serviços multimédia interactivos de baixo custo, sendo o ATM utilizado principalmente como transporte de pacotes IP e o MPEG-TS utilizado essencialmente para a difusão de televisão digital (DVB - Digital Vídeo Broadcast) e os serviços multimédia interactivos por esta suportados.

As observações acima levam-nos a concluir que os ciclos de vida das arquitecturas, plataformas, serviços, aplicações e mesmo normas na área dos "Serviços e Aplicações Multimédia em Redes de Banda Larga" são extremamente curtos, sendo muito difícil estabelecer previsões a longo ou médio prazo sobre as principais ferramentas tecnológicas que se irão impor.

REFERÊNCIAS

- [1] "Services and Applications Offered on the ATHOC Test Platforms", ATHOC Report D0601, Setembro de 1997.
- [2] "IEEE Communications Magazine", artigos das séries: "Residential Services and Networks" e "The Global Internet - Part 2", Junho 1997.
- [3] "Multimedia services - The Market Potential", CIT Publications, 1995.
- [4] "ATM: The New Paradigm for Internet, Intranet and Residential Broadband Services and Applications", Timothy Kwok, Microsoft, Prentice Hall, 1997.
- [5] "MULTIMEDIA: Strategic Implications for Telecoms Operators", Paul Knot, Analysys Publications, Setembro de 1997.
- [6] "DAVIC - The Digital Audio and Video Consortium - Version 1.3 - Specifications: Part 1 - Description of DAVIC Functionalities", Setembro de 1997.
- [7] "DAVIC - The Digital Audio and Video Consortium - Version 1.3 - Specifications: Part 2 - System Reference Models and Scenarios", Setembro de 1997.